

EP 99/9061

ETV

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



ACKNOWLEDGEMENT RECEIPT

DATE 19 JAN 2000

WIPO PCT

Bescheinigung

#5  
P. H. H. H.  
5-102

Die KIRKWOOD INDUSTRIES GmbH in Herrenberg/Deutschland hat eine Patentanmeldung  
unter der Bezeichnung

"Vorrichtung zum Stromwenden, insbesondere Kommutator,  
und Verfahren zur Herstellung einer solchen Vorrichtung"

am 27. November 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen  
Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol  
H 01 R 39/14 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 16. Dezember 1999  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Holß

Zeichen: 198 54 843.5

Reg.-Nr. 128 533

13. November 1998/1006

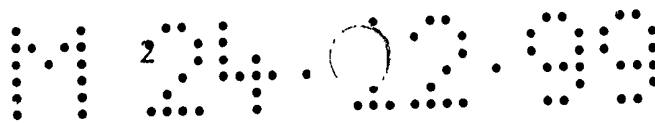
KIRKWOOD INDUSTRIES GmbH, D-71083 Herrenberg

Vorrichtung zum Stromwenden, insbesondere Kommutator,  
und Verfahren zur Herstellung einer solchen Vorrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Stromwenden,  
insbesondere einen Kommutator, und ein Verfahren zur Herstellung einer  
solchen Vorrichtung. Derartige Vorrichtungen werden insbesondere in  
Elektromotoren und Stromgeneratoren eingesetzt, beispielsweise für  
5 Elektrowerkzeuge, Stellantriebe oder Kraftstoffpumpen.

Vorrichtungen der gattungsgemäßen Art sind beispielsweise aus der  
DE 41 37 400 C2 bekannt. Dabei wird aus einem gewalzten oder  
gezogenen Kupferband ein Segmentverbund ausgestanzt und anschließend  
10 rolliert, angespalten bzw. gepflügt und mit einer Preßstoffmasse  
ausgespritzt, die in erhärtetem Zustand den Tragkörper des Kommutators  
bildet. Anschließend muß die Bohrung des Tragkörpers bearbeitet werden  
und die Haken der Kommutatorsegmente für die Befestigung der  
Wicklungsenden abgebogen werden. Nach einem weiteren Schäl- oder  
15 Überdrehvorgang werden die Kommutatoren elektrisch geprüft und  
anschließend mittels einer Preßpassung auf der Motorwelle angebracht.

Weiterhin ist aus der DE 195 30 051 A1 ein Steckkommutator bekannt, bei  
dem die einzelnen Kommutatorsegmente in einen Montagekorb eingesteckt



werden und anschließend unter Bildung des Tragkörpers mit einer  
Preßmasse ausgespritzt werden. Daran schließen sich weitere Bearbeitungs-  
und Prüfschritte an, um die Anforderungen an die Genauigkeit der  
geometrischen Abmessungen des Kommutators und an dessen Stabilität zu  
5 erfüllen.

Bei den bekannten Kommutatoren ist eine Vielzahl von Herstellungs- und  
Prüfungsschritten erforderlich, um die geforderten Genauigkeiten und  
Zuverlässigkeiten gewährleisten zu können.

10

Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, einen Kommutator  
bereitzustellen, der eine hohe Genauigkeit hinsichtlich seiner  
geometrischen Abmessungen und eine hohe Langzeitstabilität aufweist  
sowie einfach herstellbar ist.

15

Das Problem wird durch die in den unabhängigen Patentansprüchen  
offenbarte Vorrichtung und Verfahren gelöst. Besondere Ausführungsarten  
der Erfindung sind in den Unteransprüchen offenbart.

20 Gemäß Anspruch 1 sind die Segmente an den Tragkörper mittels einem im  
wesentlichen zwischen dem Tragkörper und den Segmenten angeordneten  
Verbindungsmittel festlegbar. Der Tragkörper ist in der Regel aus einem  
elektrisch isolierenden Werkstoff hergestellt, insbesondere aus einem  
Kunststoff wie beispielsweise einem Duroplast, einem Thermoplast oder  
25 einer Keramik. Alternativ kommt auch ein metallischer Tragkörper in  
Betracht, beispielsweise aus Aluminium, dessen Oberfläche vorzugsweise  
mit einem elektrisch isolierenden Überzug versehen ist, beispielsweise  
einem Lacküberzug oder einer Metalloxidschicht, die auch durch Oxidation  
des metallischen Tragkörpers herstellbar ist. Der Tragkörper kann auch  
30 zwei- oder mehrlagig aufgebaut sein, insbesondere eine elastische  
Innennabe aufweisen, die von einer temperaturstabilen Außenhülle  
umgeben ist, an welcher die Segmente festlegbar sind. Die elastische

Innenhülle stellt die erforderliche Preßpassung für das Anbringen des Kommutators auf der Motorachse bereit. Die Kommutatorsegmente bestehen in der Regel aus Kupfer oder aus einer Kupferverbindung, alternativ kommen auch andere Werkstoffe entsprechend den gestellten

- 5 Anforderungen hinsichtlich Leitfähigkeit, Temperaturstabilität und chemischer Resistenz in Betracht. Das Verbindungsmittel ist vorzugsweise schichtförmig zwischen den Segmenten und dem Tragkörper angeordnet und kann beispielsweise vor dem Festlegen auf dem Tragkörper und/oder auf den Segmenten aufbringbar sein.

10

Soweit das Verbindungsmittel eine Klebstoffschicht ist, kann diese entsprechend den elektrischen und/oder thermischen Anforderungen mit entsprechenden Zusatzstoffen gefüllt sein. Durch einen keramischen Füllstoff kann beispielsweise der thermische Längenausdehnungskoeffizient

- 15 der Klebstoffschicht reduziert werden. Durch einen elektrisch leitfähigen, insbesondere metallischen Füllstoff kann bei Bedarf eine elektrisch leitfähige Verbindung zwischen dem Segment und dem Tragkörper hergestellt werden, beispielsweise wenn bei einem Plankommutator der Tragkörper elektrisch leitfähig, segmentförmige Anschlußbahnen umfaßt.

20

Soweit das Verbindungsmittel eine Lot- oder Schweißschicht ist, weist der Kommutator eine besonders hohe Temperaturstabilität und chemische Resistenz auf. Es kommen dabei vorzugsweise niedrig schmelzende Weich-, Hart- oder Glaslote in Betracht, beispielsweise niedrigschmelzende

- 25 Blei/Zinn-Lote oder Glaslote mit einem hohen Bleioxidanteil. Durch Ultraschall- oder Reibschweißen wird eine besonders geringe Verbindungstemperatur erreicht.

- Soweit der Tragkörper und die Segmente zusammenwirkende Mittel zum  
30 Positionieren und Ausrichten der Segmente in Bezug auf den Tragkörper aufweisen, können diese durch punkt-, linien- oder flächenförmige Vorsprünge und entsprechende Ausnehmungen auf dem Tragkörper bzw.



auf den Segmenten realisiert werden. Beispielsweise können die Segmente stegförmige Vorsprünge aufweisen, die in entsprechende, parallel zur Rotationsachse ausgerichtete Nuten auf der Umfangsfläche des Tragkörpers einsetzbar sind. Bei einem Plankommutator können auf einer Stirnfläche in

5 radialer Richtung ausgerichtete Stege in entsprechende Ausnehmungen oder Nuten auf dem zugehörigen Segment eingreifen.

Soweit die Segmente und der Tragkörper kraftschlüssig zusammenwirkende Anker- und Aufnahmemittel aufweisen, können die Segmente in den

10 Tragkörper eingesteckt werden und durch die federnd gegeneinander wirkenden Anker- und Aufnahmemittel wird eine ausreichend stabile Klemmverbindung gewährleistet. Zusätzlich können die Segmente an dem Tragkörper noch durch das Verbindungsmittel festlegbar sein. Es ist jedoch auch möglich, auf ein zusätzliches Verbindungsmittel zu verzichten und

15 die Segmente ausschließlich mit den eine Klemmverbindung bildenden Anker- und Aufnahmemitteln festzulegen. Sowohl die Segmente als auch der Tragkörper können nur Ankermittel oder nur Aufnahmemittel oder eine Kombination aus Anker- und Aufnahmemittel aufweisen. Wesentlich ist lediglich, daß ein Anker- bzw. Aufnahmemittel des Segments mit einem

20 Aufnahme- bzw. Ankermittel des Tragkörpers zusammenwirkt.

Besonders vorteilhaft ist, wenn die Segmente beispielsweise bei einem Trommelkommutator in radialer Richtung in den Tragkörper einsetzbar bzw. einclipbar sind oder beispielsweise bei einem Plankommutator axial

25 in eine Stirnfläche des Tragkörpers einsetzbar sind.

Weiterhin ist vorteilhaft, wenn beim Einsetzen der Segmente in den Tragkörper mittels der Anker- bzw. Aufnahmemittel gleichzeitig ein Positionieren und Ausrichten der Segmente erfolgt. Vorzugsweise

30 erstrecken sich die Mittel zum Positionieren und Ausrichten parallel zur Rotationsachse entlang einer Umfangsfläche oder radial zur Rotationsachse entlang einer Stirnfläche des Tragkörpers. Für die Mittel zum Positionieren

und Ausrichten kommen alle geeigneten Formgestaltungen in Betracht, insbesondere Stege mit dreieckigem, viereckigem, halbrundem oder schwalbenschwanzförmigem Querschnitt. Zum Verankern eignen sich insbesondere Querschnittformen, die in der Tiefe eine Aufweitung erfahren und insbesondere mit einer Spitze zum leichten Einführen versehen sind.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt das Festlegen der Segmente an dem Tragkörper mittels einem im wesentlichen zwischen dem Tragkörper und den Segmenten angeordneten Verbindungsmittel.

10 Beispielsweise kann der Tragkörper als Ganzes vor dem Festlegen der Segmente in ein Verbindungsmittel-Tauchbad gebracht werden. Alternativ oder ergänzend können auch die Segmente zumindest an ihrer, dem Tragkörper zugewandten Fläche mit dem Verbindungsmittel versehen werden. Gegebenenfalls sind vor dem Anbringen des Verbindungsmittels

15 die Oberflächen des Tragkörpers und/oder der Segmente zu reinigen und/oder mit einem Haftvermittler zu versehen. Die Konditionierung der Oberflächen kann vorzugsweise in einem Vakuumverfahren erfolgen, beispielsweise in einem Ionen- oder Plasma-Vakuumverfahren.

20 Soweit Mittel zum Positionieren und Ausrichten der Segmente vorgesehen sind, ist deren Form so gestaltet, daß beim Zuführen der Segmente automatisch ein Positionieren und Ausrichten erfolgt, beispielsweise durch im Querschnitt dreieckförmige Nuten im Tragkörper, in die entsprechende im Querschnitt dreieckförmige Stege der Segmente eingesetzt werden. In

25 diesem Fall kann das Verbindungsmittel beispielsweise vor dem Zuführen als Klebstoffstrang in die Nut eingelegt werden. Beim anschließenden Zuführen der Segmente wird das Verbindungsmittel verdrängt und bildet eine flächige Verbindungsschicht zwischen Tragkörper und Segment.

30 Soweit beim Festlegen eine Klemmverbindung zwischen Anker- und Aufnahmemitteln erfolgt, kann das zwischen dem Tragkörper und den Segmenten angeordnete Verbindungsmittel entfallen. In diesem Fall erfolgt



das Festlegen lediglich durch die eine Klemmverbindung eingehenden Anker- und Aufnahmemittel.

- 5 Soweit ein Verbindungsmittel vorgesehen ist, kommt hierfür insbesondere eine Kleb-, Löt- oder Schweißschicht in Betracht. Die maximale Temperatur bei der Weiterbearbeitung kann kurzzeitig bis etwa 300°C betragen. Die Aushärtung einer Klebstoffschicht sollte grundsätzlich bei einer möglichst geringen Temperatur erfolgen, beispielsweise im Temperaturbereich zwischen 50 und 250°C, vorzugsweise zwischen 170 und 200°C.

- 15 Soweit die Segmente nacheinander dem Tragkörper zugeführt werden, kann dies durch schrittweises Drehen des Tragkörpers um seine Rotationsachse und stückweises Anlegen der Segmente oder durch Abrollen des Tragkörpers auf den beispielsweise in einem Streifenverbund vorliegenden Segmenten erfolgen. Beim stückweisen Zuführen kann die Verbindung zwischen dem Tragkörper und dem jeweiligen Segment entweder unmittelbar im Anschluß an das Zuführen erfolgen oder abschließend für alle zugeführten Segmente gemeinsam, beispielsweise durch Umschließen des mit Segmenten bestückten Tragkörpers mit einer Preß- und/oder Heizzange.

- 25 Soweit alle Segmente gleichzeitig an den Tragkörper zugeführt werden, kann dies mit einem geeigneten Preß- und/oder Heizwerkzeug geschehen, welches anschließend an das Zuführen für das mechanisch sichere Festlegen der Segmente an dem Tragkörper sorgt. Es kann beispielsweise durch ein Eindrücken der Segmente in den Tragkörper, insbesondere durch ein Ineinanderschieben der Anker- und Aufnahmemittel, erfolgen und/oder durch ein Aufheizen der Segmente zum Aufschmelzen des Verbindungsmittels und Herstellen einer Verbindungsschicht.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen mehrere Ausführungsbeispiele im einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in

5 der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

- Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines aufgeschnittenen erfindungsgemäßen Kommutators,
- 10 Fig. 2 zeigt entsprechend dem Schnitt II-II der Fig. 1 verschiedene Ausführungsarten der Positionierungsmittel,
- Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch einen Plankommutator parallel zur Rotationsachse,
- Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch eine alternative Ausführungsart eines
- 15 Plankommutators,
- Fig. 5 zeigt eine Ansicht der Stirnfläche des Plankommutators der Fig. 3,
- Fig. 6 zeigt ein ausgestanztes ebenes Kommutator-Segment,
- Fig. 7 zeigt eine mögliche Montageart des Segments der Fig. 6, und
- Fig. 8 zeigt das Herstellverfahren in Form eines Flußdiagramms.

20

Die Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines aufgeschnittenen erfindungsgemäßen Kommutators 1. Der im wesentlichen zylindrische und eine Rotationsachse 2 aufweisende Tragkörper 3 besteht vorzugsweise aus einem Thermo- oder Duroplast, beispielsweise aus einem durch

25 Spritzgießen hergestellten Hohlzylinder aus Phenolharz. An dessen zylindrischer Außenwand sind in Umfangsrichtung elektrisch isoliert voneinander und vorzugsweise Kupfer oder eine Kupferverbindung enthaltende Segmente 4 festgelegt, deren eines Ende hakenförmig abgebogen ist für den Anschluß der zugehörigen (nicht dargestellten)

30 Spulenwicklung. Die Segmente 4 sind mittels einem im wesentlichen zwischen ihnen und dem Tragkörper 3 angeordneten Verbindungsmittel 5 festgelegt, im vorliegenden Fall mittels einer Klebstoffschicht aus





Epoxidharz-, Polyurethanharz- oder Phenolharz-Klebstoffschicht. In der unteren Bildhälfte der Fig. 1 ist ein zweites Kommutatorsegment 4' dargestellt, welches einstückig zwei in radialer Richtung ausgerichtete Ankermittel 4'' aufweist, die nicht nur die Festigkeit der Festlegung des zweiten Segments 4' am Tragkörper 3 erhöhen, sondern gleichzeitig einer Positionierung und Ausrichtung des zweiten Segments 4' dienen.

Die Ankermittel 4'' greifen in entsprechende Aufnahmen im Tragkörper 3 ein, die beispielsweise durch umlaufende Ringnuten 3' oder umlaufende Ringschultern 3'' gebildet sein können. An den Tragkörper 3 ist ein Konus 15 angeformt, um ein Aufschieben des Tragkörpers 3 auf eine (nicht dargestellte) Motorachse zu vereinfachen.

Die Fig. 2 zeigt entsprechend dem Schnitt II-II der Fig. 1 verschiedene Ausführungsarten der Mittel zum Positionieren, Ausrichten und Verankern der Segmente 3 auf dem Tragkörper 4. Im Teilbild 2A weist das Segment 4a zwei parallel zur Rotationsachse 2 (senkrecht zur Zeichenebene) verlaufende, im Querschnitt dreieckförmige Stege 4a' auf, die entweder unter Kraft- und/oder Temperatureinwirkung in den Tragkörper 3 eingedrückt werden oder die in entsprechend ausgeformte Nuten in den Tragkörper 3 eingelegt werden. Das Teilbild 2B zeigt ein Segment 4b mit einem einzigen zentrischen, im Schnitt ebenfalls dreieckförmigen und parallel zur Rotationsachse 2 verlaufenden Steg 4b'. Das Teilbild 2C zeigt ein Segment 4c mit einem Ankerelement 4c', das im Schnitt zunächst stegförmig verläuft und an seinem auf die Rotationsachse 2 gerichteten Ende eine im Schnitt ungefähr kreisförmige Verdickung aufweist.

Das Ankermittel 4c' kann sich parallel zur Rotationsachse 2 stegförmig über einen Teil oder über die gesamte axiale Länge des Tragkörpers 3 erstrecken oder es kann punktförmig beispielsweise in Form eines Pilzes ausgebildet sein. In jedem Fall hintergreift das Ankermittel 4c' eine entsprechende Ausnehmung in dem Tragkörper 3, die sich in diesem Bereich elastisch verformt und eine Klemmkraft zum sicheren Festlegen des Segments 4c aufbringt. Das Teilbild 2D mit dem Segment 4d und dem Ankermittel 4d'

sowie das Teilbild 2E mit dem Segment 4e und dem im Querschnitt schwalbenschwanzförmigen Ankermittel 4e' zeigen zwei weitere der nahezu beliebig möglichen Ausgestaltungen der Ankermittel. Das vorzugsweise einstückig mit dem Segment 4f ausgebildete Ankermittel 4f

5 des Teilbildes 2F ist in Abstimmung von Geometrie und Werkstoff so ausgebildet, daß es sich anfänglich beim Eindrücken des Segments 4f in den Tragkörper 3 verformt und beim vollständigen Eindrücken eine im wesentlichen T-förmige Ausnehmung des Tragkörpers 3 hintergreift. Auch in diesem Ausführungsbeispiel kommt es zu einer elastischen Verformung

10 des Tragkörpers in dem hintergriffenen Bereich, die die erforderliche Klemmkraft für das Segment 4f aufbringt. Das Teilbild 2G zeigt ein an seinen Längsseiten in radialer Richtung umgebogenes oder entsprechend ausgeformtes Segment 4g, wobei die beiden Schenkel 4g' entweder in entsprechende Ausnehmungen im Tragkörper 3 eingreifen oder in diesen

15 unter Krafteinwirkung einschneiden. Das Teilbild 2H zeigt ein Segment 4h mit einem kreisringsegmentförmigen Querschnitt, das in eine entsprechende Ausnehmung des Tragkörpers 3 eingelegt wird. Die Teilbilder 2A bis 2H zeigen nur eine Auswahl der Vielzahl der möglichen Positionierungs-, Ausrichtungs- und Verankerungsmöglichkeiten

20 für die Segmente 4 an dem Tragkörper 3. Selbstverständlich können in analoger Weise die Ankermittel am Tragkörper 3 und entsprechende Ausnehmungen bzw. Aufnahmemittel an den Segmenten ausgebildet sein. Zusätzlich oder alternativ zu den Ankermitteln kann das Festlegen auch durch eine Verbindungsschicht, beispielsweise eine Klebstoff-, Lot- oder

25 Schweißschicht erfolgen.

Die Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch einen Plankommutator 101 mit einem eine Rotationsachse 102 aufweisenden Tragkörper 103, der auch elektrische Anschlußmittel 103' umfaßt, die für eine Verbindung der zu

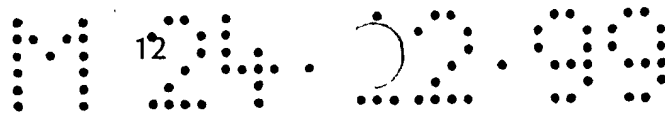
30 kontaktierenden Spulenwicklungen mit den auf der Stirnfläche des Tragkörpers 103 festgelegten Segmenten 104 vorgesehen sind. Sofern der Tragkörper 103 aus einem elektrisch isolierenden Werkstoff besteht oder

- zumindest eine elektrisch isolierende Oberfläche aufweist, kann die Verbindung zwischen dem Tragkörper 103 und den elektrischen Zuführungen 103' sowohl durch eine elektrisch isolierende als auch durch eine elektrisch leitfähige Verbindungsschicht 103'' erfolgen, beispielsweise
- 5 durch eine Klebstoff-, Lot- oder Schweißschicht. Demgegenüber hat die Verbindung 105 zwischen den elektrischen Zuführungen 103' und den Segmenten 104 in jedem Fall mittels einer elektrisch leitfähigen Verbindungsschicht zu erfolgen, beispielsweise durch eine metallpartikelgefüllte Klebstoffschicht. Die elektrischen Anschlüsse 103'
- 10 können dabei zunächst als Kupfertopf ausgeführt sein, der vorzugsweise mit einem Duroplast unter Bildung des Tragkörpers 103 ausgespritzt wird. An den so vorgeformten Tragkörper 103 wird die vorzugsweise aus Kohlenstoff bestehende oder kohlenstoffhaltige kreisringförmige Segmentscheibe 104 mittels der Verbindungsschicht 105 festgelegt.
- 15 Anschließend erfolgt durch in Bezug auf die Rotationsachse 102 radiale Schnitte durch die Segmentscheibe 104 und die stirnseitige Bodenfläche des Kupfertopfes der Anschlußeinrichtung 103' die elektrische Vereinzelung der Kommutatorsegmente.
- 20 Die Fig. 4 zeigt einen weiteren Plankommutator 201 mit einer Rotationsachse 202 und einer platinenförmigen Anschlußeinrichtung 203', die Bestandteil des Tragkörpers 203 ist. Die Verbindungsschicht 205 zwischen der Anschlußeinrichtung 203' und der Kohlenstoffscheibe 204 ist elektrisch leitfähig. Die Verbindungsschicht 203'' zwischen der
- 25 Anschlußeinrichtung 203' und dem Tragkörper 203 kann entweder elektrisch isolierend oder elektrisch leitfähig sein. In der unteren Bildhälfte der Fig. 4 ist ein alternatives Ausführungsbeispiel eines Kupfer-Plankommutators dargestellt, bei dem die Kupfer-Plansegmente 403' mittels einer elektrisch isolierenden oder leitfähigen Klebstoffschicht 403'' am
- 30 Tragkörper 403 festgelegt sind.

Die Fig. 5 zeigt eine Ansicht der Stirnfläche des Plankommutators der Fig. 3 aus der Sicht V-V im Zustand der noch nicht festgelegten Kohlenstoffscheibe 104. In einem Segmentbereich 103a ist dabei in der stirnseitigen Bodenfläche der topfförmigen Anschlußeinrichtung 103' eine schlüssellochförmige Ausnehmung 106 vorgesehen, in die ein entsprechender stift- oder stegförmiger Vorsprung 107 eines vorgeformten Tragkörperkerns eingreifen kann. Auf diese Weise kann die Anschlußeinrichtung 103' ergänzend oder alternativ zur Verbindungsschicht 103'' klemmend an dem vorgeformten Tragkörperkern festgelegt werden.

Die Fig. 6 zeigt ein ausgestanztes ebenes Segment 304 aus Kupfer für einen Trommelkommutator, welches im wesentlichen aus der eigentlichen rechteckförmigen Segmentfläche 308 besteht, von dessen einer Schmalseite zwei außenliegende Mittel zum Positionieren und Ausrichten 309 und ein zentrischer Steg 310 abstehen, wobei letzterer für den Anschluß der Spulenwicklung vorgesehen ist. Auf der gegenüberliegenden Schmalseite ist ebenfalls ein Positionierungsmittel 311 ausgeformt.

Die Positionierungsmittel 309, 311 weisen an ihrem Ende jeweils rechteckförmig abstehende Nasen auf. Nachdem das Segment 304 mit einer dem Tragkörper angepaßten Krümmung versehen worden sind, werden die Positionierungsmittel 309, 311 um etwa 90° gegenüber der Segmentfläche 308 in Richtung des Pfeils 312 abgebogen, wie in der Fig. 7 dargestellt. Die abgebogenen Positionierungsmittel 309, 311 greifen in entsprechende Aufnahmemittel des Tragkörpers 303 ein und werden dadurch positioniert und ausgerichtet. Die Festlegung des Segments 304 am Tragkörper 303 kann dabei ausschließlich aufgrund einer Klemmung zwischen den Positionierungsmitteln 309, 311 und dem Tragkörper 303 oder alternativ oder ergänzend durch eine Verbindungsschicht 305 erfolgen. Der Tragkörper 303 besteht zu diesem Zweck vorzugsweise aus einem elastischen Kern 314, der die für die Klemmwirkung auf die Segmente 304 bzw. der Positionierungsmittel 309, 311 und für



die Preßpassung auf die (nicht dargestellte) Motorachse elastische Verformung bereitstellt. In Bezug auf die Rotationsachse 302 radial außerhalb weist der Tragkörper 304 eine form- und temperaturbeständige Außenhülle 315 auf. In der rechten Bildhälfte der Fig. 7 ist eine alternative Möglichkeit des Abbiegens des Positionierungsmittels 309 dargestellt, bei dem durch nochmaliges Abbiegen ein Haken 309' ausgebildet wird, der in eine entsprechende Ausnehmung im Kern 314 eingreift. In entsprechender (nicht dargestellter) Weise kann auch das gegenüberliegende Positionierungsmittel 311 eingehakt werden.

10

Die Fig. 8 zeigt ein das Herstellverfahren repräsentierendes Flußdiagramm. Das Formen des Tragkörpers und der zugehörigen Segmente erfolgt dabei parallel, vorzugsweise werden sowohl der Tragkörper als auch die Segmente vor dem Zuführen durch entsprechende Lösungs- oder Reinigungsmittel gereinigt und im Bedarfsfall ein Haftvermittler aufgetragen. Das Zuführen der Segmente an den Tragkörper kann nacheinander oder gleichzeitig geschehen, in jedem Fall erfolgt bei dem Zuführen ein Ausrichten und Positionieren der Segmente in Bezug auf den Tragkörper. Abschließend werden die Segmente durch Klemmen, Kleben, Löten oder Schweißen an den Tragkörper festgelegt. Das Kleben, Löten oder Schweißen kann alternativ oder ergänzend zum Klemmen vorgesehen werden.

20

# PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Stromwenden, insbesondere Kommutator (1; 101; 201), mit einem vorgeformten, im wesentlichen zylindrischen und  
5 eine Rotationsachse (2; 102; 202; 302) aufweisenden Tragkörper (3; 103; 203; 303) und elektrisch leitfähigen Stromwende- bzw. Kommutator-Segmenten (4; 104; 204; 304), dadurch gekennzeichnet,  
daß die Segmente (4; 104; 204; 304) an dem Tragkörper (3; 103; 203; 303) mittels einem im wesentlichen zwischen diesem und den  
10 Segmenten (4; 104; 204; 304) angeordneten Verbindungsmittel (5; 105; 205; 305) festlegbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das  
15 Verbindungsmittel (5; 105; 205; 305) eine Klebstoffschicht ist, vorzugsweise eine Epoxidharz-, Polyurethanharz- oder Phenolharz-Klebstoffschicht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das  
20 Verbindungsmittel (5; 105; 205; 305) eine Lot- oder Schweißschicht ist, insbesondere eine Weich-, Hart- oder Glaslotschicht oder eine Ultraschall-, Reib- oder Elektrodenschweißschicht.
- 25 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper (3; 103; 203; 303) und die Segmente (4; 104; 204; 304) zusammenwirkende Mittel (3', 3'', 4'; 4a'; 106, 107; 309, 311)) zum Positionieren und Ausrichten der  
Segmente (4; 104; 204; 304) in Bezug auf den Tragkörper (3; 103; 203; 303) aufweisen.  
30



5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (4; 104; 204; 304) und der Tragkörper (3; 103; 203; 303) kraftschlüssig zusammenwirkende Anker- und Aufnahmemittel (4c'; 4d'; 4e') aufweisen.

5

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankermittel (4c'; 4d'; 4e') und die zugehörigen Aufnahmemittel auf dem Tragkörper (3; 103; 203; 303) geometrisch und werkstoffmäßig so ausgestaltet sind, daß die Segmente (4; 104; 204; 304) in Bezug auf die Rotationsachse (2; 102; 202; 302) radial in eine Umfangsfläche oder axial in eine Stirnfläche des Tragkörper (3; 103; 203; 303) einsetzbar sind.

10

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankermittel (4c'; 4d'; 4e') durch die Mittel zum Positionieren und Ausrichten gebildet sind.

15

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (3', 3'', 4''; 4a'; 106, 107; 309, 311) zum Positionieren und Ausrichten sich in Bezug auf die Rotationsachse parallel entlang einer Umfangsfläche des Tragkörpers (3; 103; 203; 303) und/oder radial entlang einer Stirnfläche des Tragkörpers (3; 103; 203; 303) erstrecken.

20

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß durch die geometrische und werkstoffmäßige Ausgestaltung der Mittel (3', 3'', 4''; 4a'; 106, 107; 309, 311)) zum Positionieren und Ausrichten eine Klemmverbindung zwischen Tragkörper (3; 103; 203; 303) und Segmenten (4; 104; 204; 304) herstellbar ist.

25

30

10. Verfahren zur Herstellung eines Stromwenders, insbesondere eines Kommutators, mit den Schritten:

- 5                   - Formen eines im wesentlichen zylindrischen und eine Rotationsachse (2; 102; 202; 302) aufweisenden Tragkörpers (3; 103; 203; 303),
- Formen von an dem Tragkörper (3; 103; 203; 303) festlegbaren elektrisch leitfähigen Stromwende- bzw. Kommutator-Segmenten (4; 104; 204; 304),
- 10               - Zuführen der Segmente (4; 104; 204; 304), in Bezug auf die Rotationsachse (2; 102; 202; 302), an eine Umfangsfläche des Tragkörpers (3; 103; 203; 303) in radialer Richtung oder an eine Stirnfläche des Tragkörpers (3; 103; 203; 303) in axialer Richtung, und
- 15               - Festlegen der Segmente (4; 104; 204; 304) an dem Tragkörper (3; 103; 203; 303) mittels einem im wesentlichen zwischen dem Tragkörper (3; 103; 203; 303) und den Segmenten (4; 104; 204; 304) angeordneten Verbindungsmittel (5; 105; 205; 305).

20   11. Verfahren nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch:

- Positionieren und Ausrichten der Segmente (4; 104; 204; 304) in Bezug auf den Tragkörper (3; 103; 203; 303) beim Zuführen mittels vorzugsweise jeweils einstückig an den Tragkörper (3; 103; 203; 303) und den Segmenten (4; 104; 204; 304) angeformten zusammenwirkenden Mitteln (3', 3'', 4''; 4a'; 106, 107; 309, 311)).

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß beim Festlegen ein Klemmen von vorzugsweise an den Segmenten (4; 104; 204; 304) angeformten Aufnahmemitteln (4c'; 4d'; 4e') in entsprechende, vorzugsweise an dem Tragkörper (3; 103; 203; 303) angeformte Aufnahmemittel erfolgt.



13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß beim Festlegen ein Verkleben, Verlöten oder Verschweißen zwischen Segmenten (4; 104; 204; 304) und Tragkörper (3; 103; 203; 303) erfolgt.  
5
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (4; 104; 204; 304) nacheinander an den Tragkörper (3; 103; 203; 303) zugeführt werden.  
10
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere, vorzugsweise alle, an den Tragkörper (3; 103; 203; 303) festzulegende Segmente (4; 104; 204; 304) gleichzeitig an den Tragkörper (3; 103; 203; 303) zugeführt werden.  
15

## ZUSAMMENFASSUNG

1. Vorrichtung zum Stromwenden, insbesondere Kommutator, und Verfahren zur Herstellung einer solchen Vorrichtung.

5

2. Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, einen Kommutator bereitzustellen, der eine hohe Genauigkeit hinsichtlich seiner geometrischen Abmessungen und eine hohe Langzeitstabilität aufweist sowie einfach herstellbar ist.

10

Das Problem wird gelöst durch einen Kommutator (1; 101; 201), mit einem vorgeformten, im wesentlichen zylindrischen und eine Rotationsachse (2; 102; 202; 302) aufweisenden Tragkörper (3; 103; 203; 303) und elektrisch leitfähigen Stromwende- bzw. Kommutator-

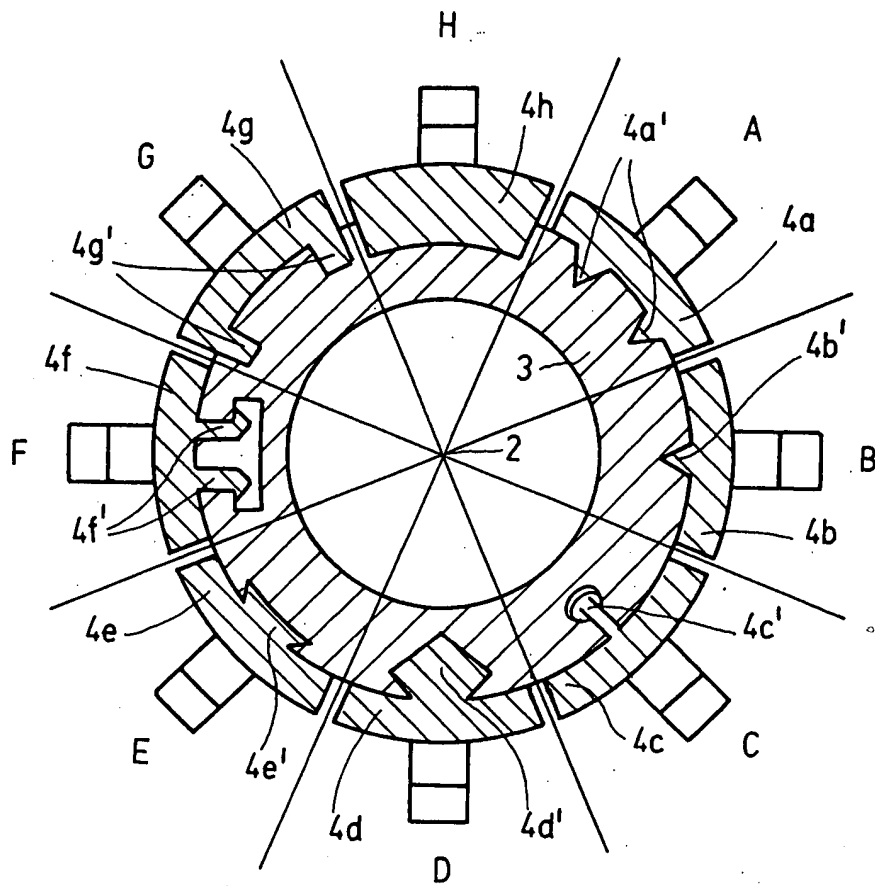
15

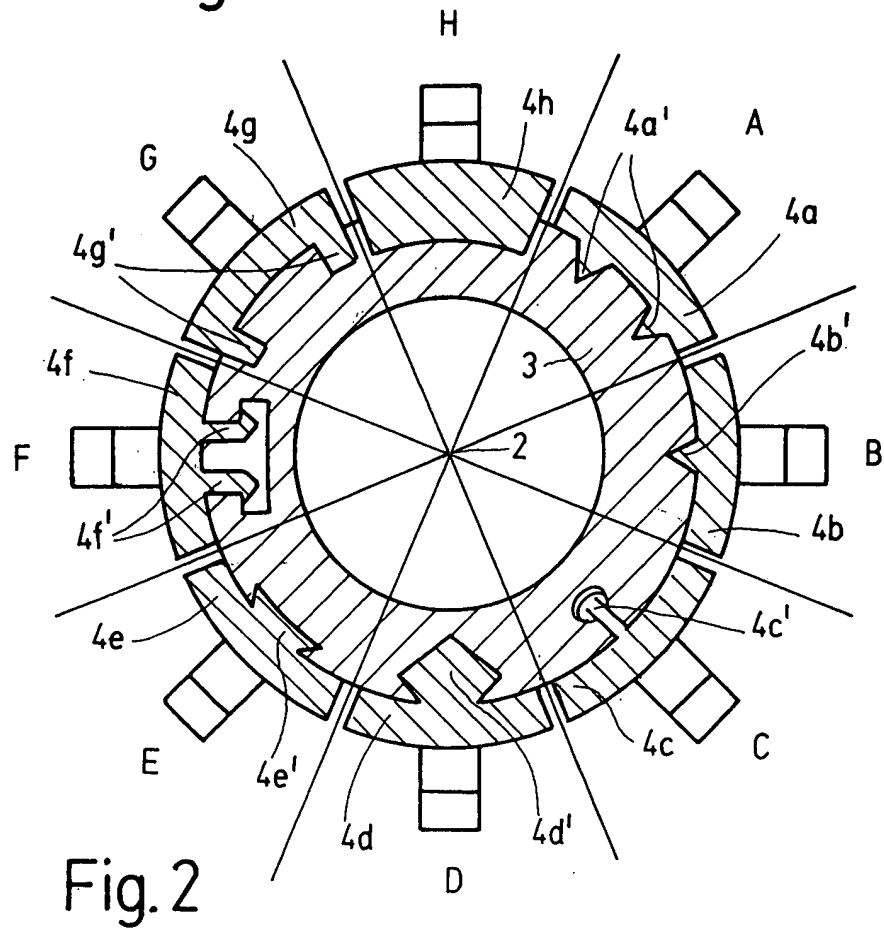
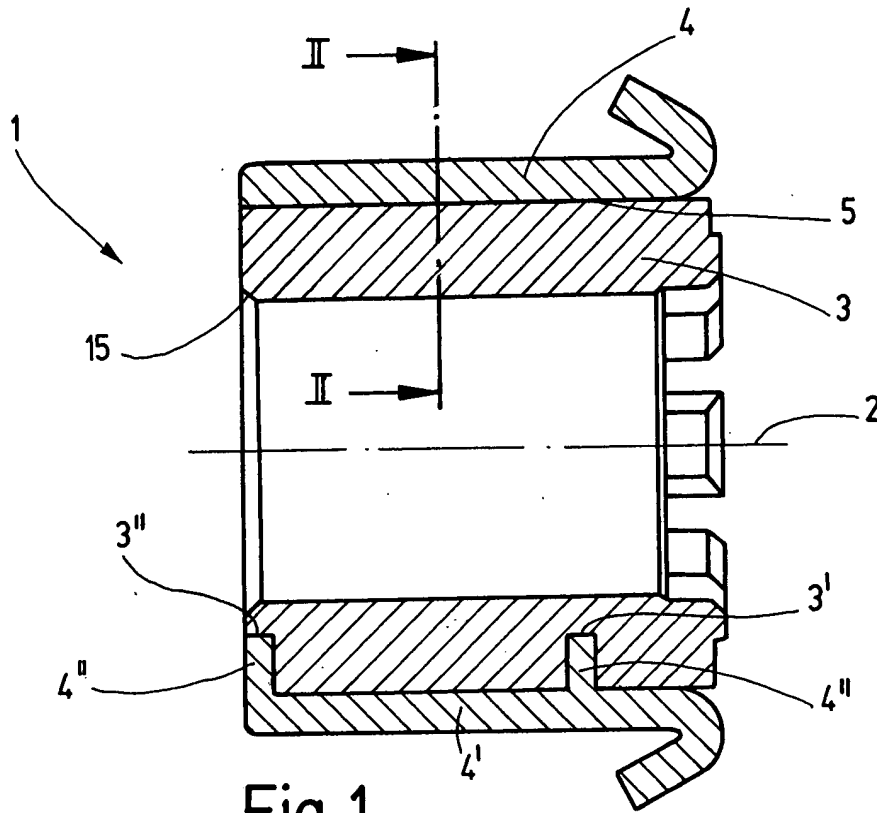
Segmenten (4; 104; 204; 304), dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (4; 104; 204; 304) an dem Tragkörper (3; 103; 203; 303) mittels einem im wesentlichen zwischen diesem und den Segmenten (4; 104; 204; 304) angeordneten Verbindungsmittel (5; 105; 205; 305) festlegbar sind.

20

3. Fig. 2

1124-02-99





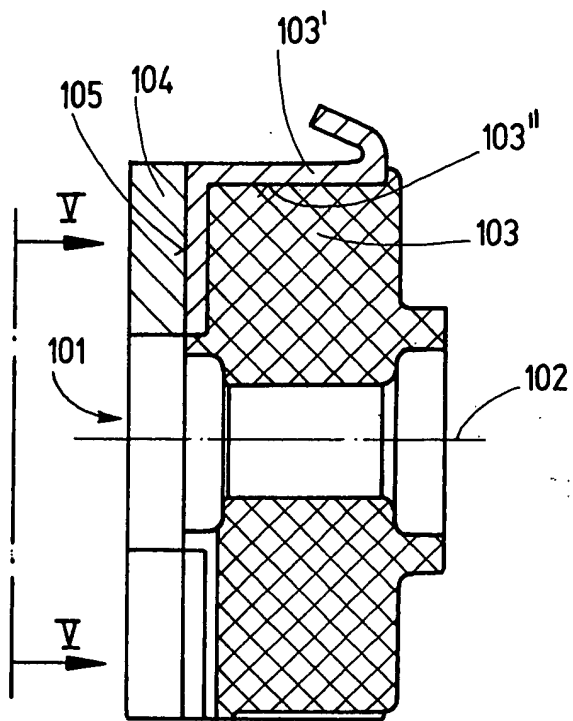


Fig. 3

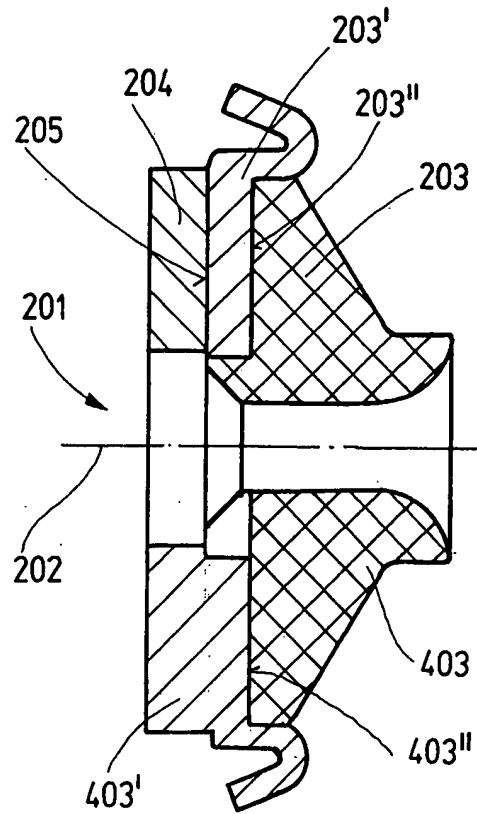


Fig. 4

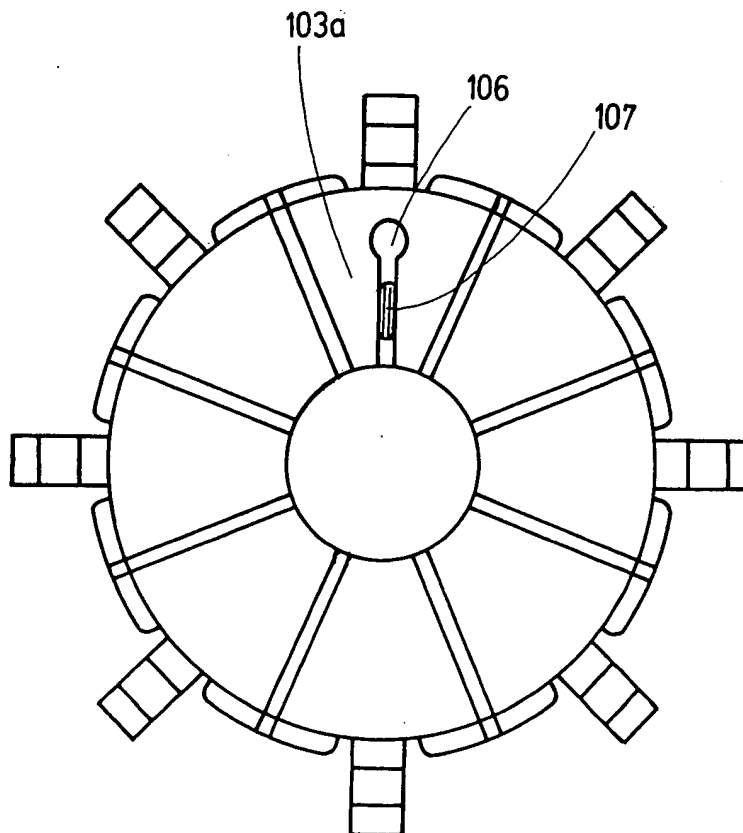


Fig. 5

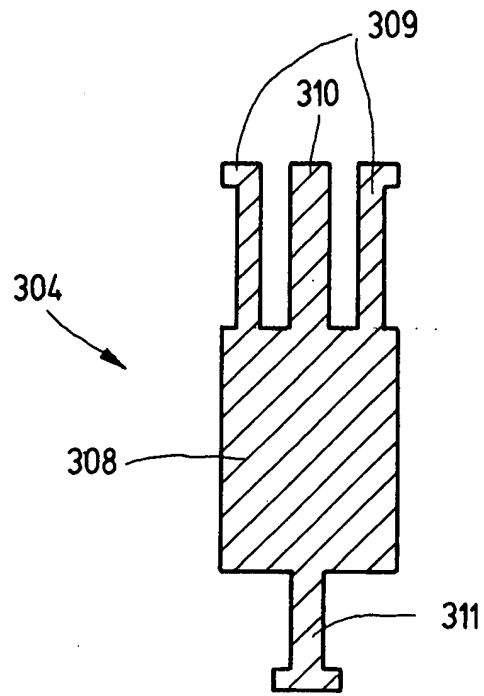


Fig. 6

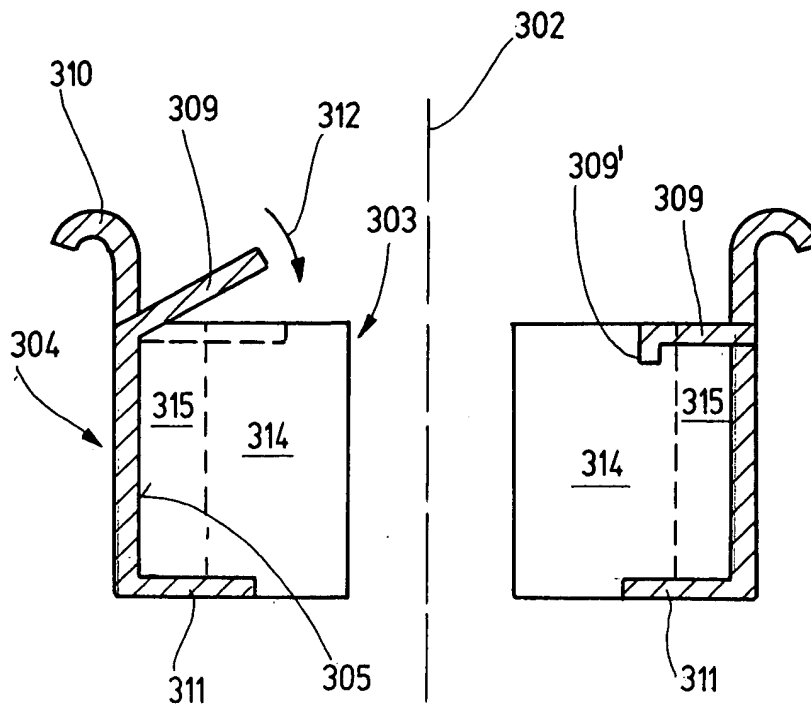


Fig. 7

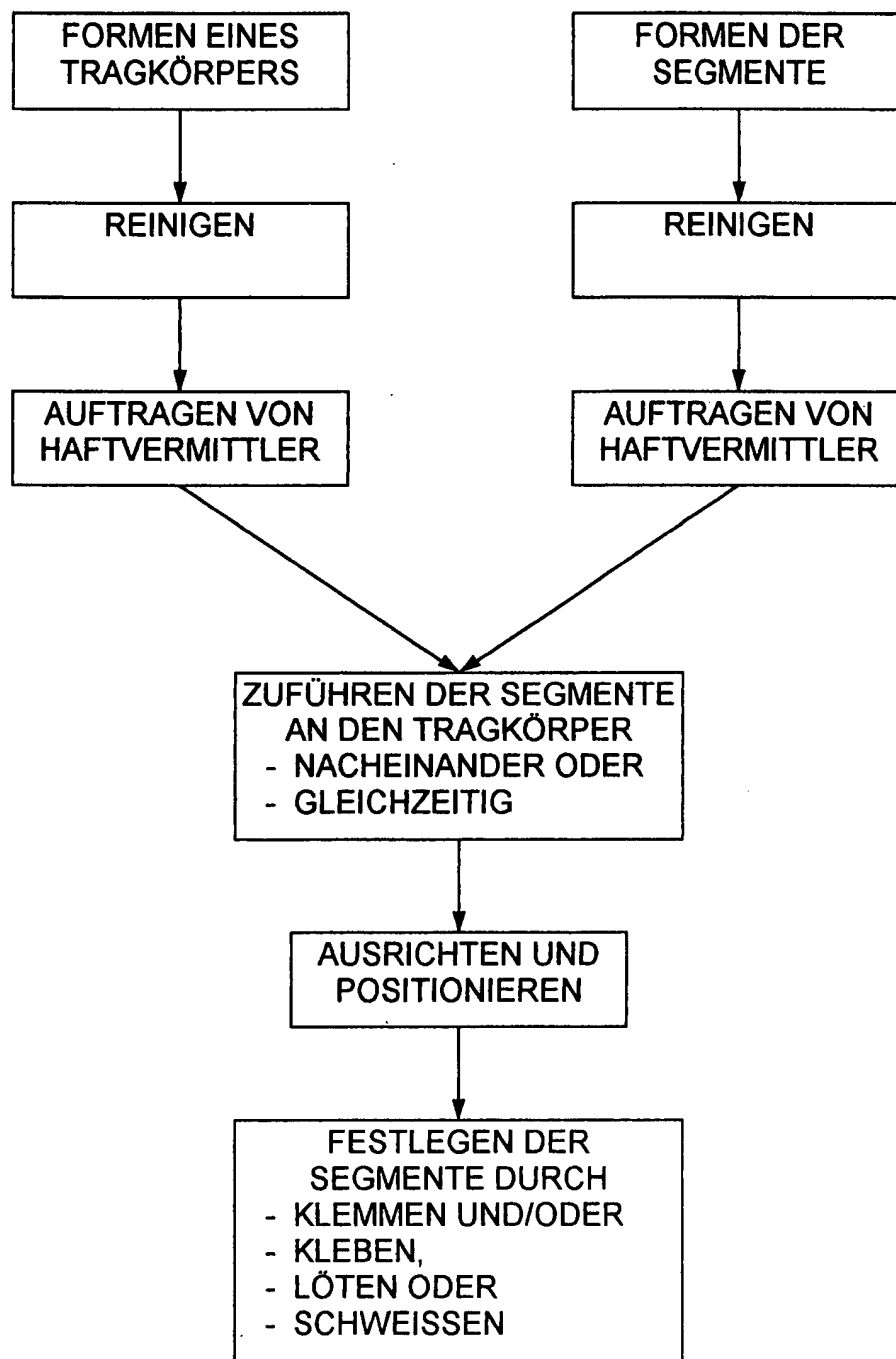


Fig. 8